古典球の特性を生かした設計

竹森幹郎

245パラシングル・パワー・アンプ設計と製作

前回，田端紀久夫氏(以後Ｔ氏と記す）製作の６Ｂ４Ｇパラレル PP アンプを発表しましたが，今回の試作アンプも直熱型３極管です．この計画は前に発表した 45 AB_2 級 PP ステレオ・アンプ試作の際Ｔ氏に 45 の入手で大変お世話になったお礼にアンプを１台作ってあげようと考えたのが事の起こりです．

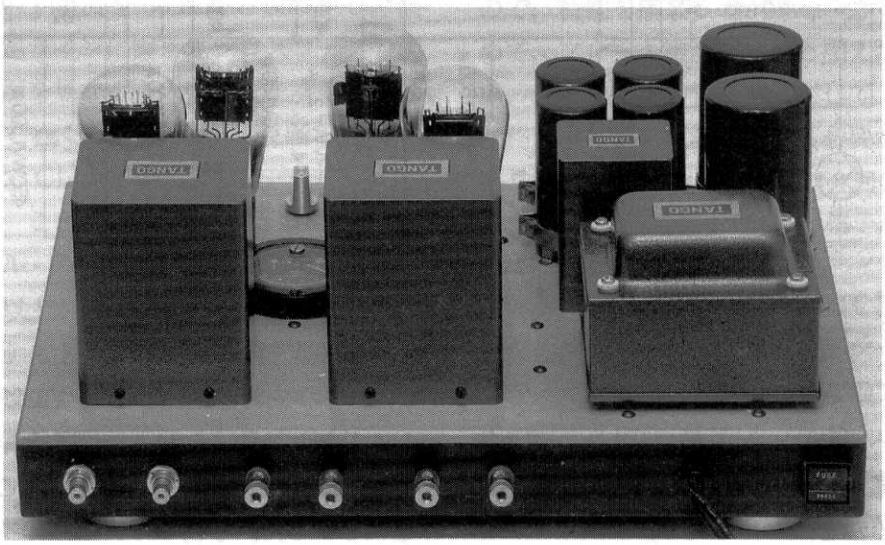
この計画をＴ氏に話したところ，２つの質問が帰ってきました．出力管は何を使う予定か？　最大出力は如何ほどの予定か？　それに対して，45 シングル・ステレオ・アンプの予定で出力は２～３Ｗぐらいだと返事をしました．

２～３日してＴ氏より 245 を並列にして，５Ｗ以上の出力は望めないだろうか？　という注文が返ってきました．Ｔ氏の常用スピーカ・システムは出力音圧レベルが高い筈なので，２～３Ｗの出力があれば静かに室内楽でも聴くには十分だろう，と考え，小さな自作シャーシにコヂンマリとまとめようと考えた目論見はミゴトに外されました．

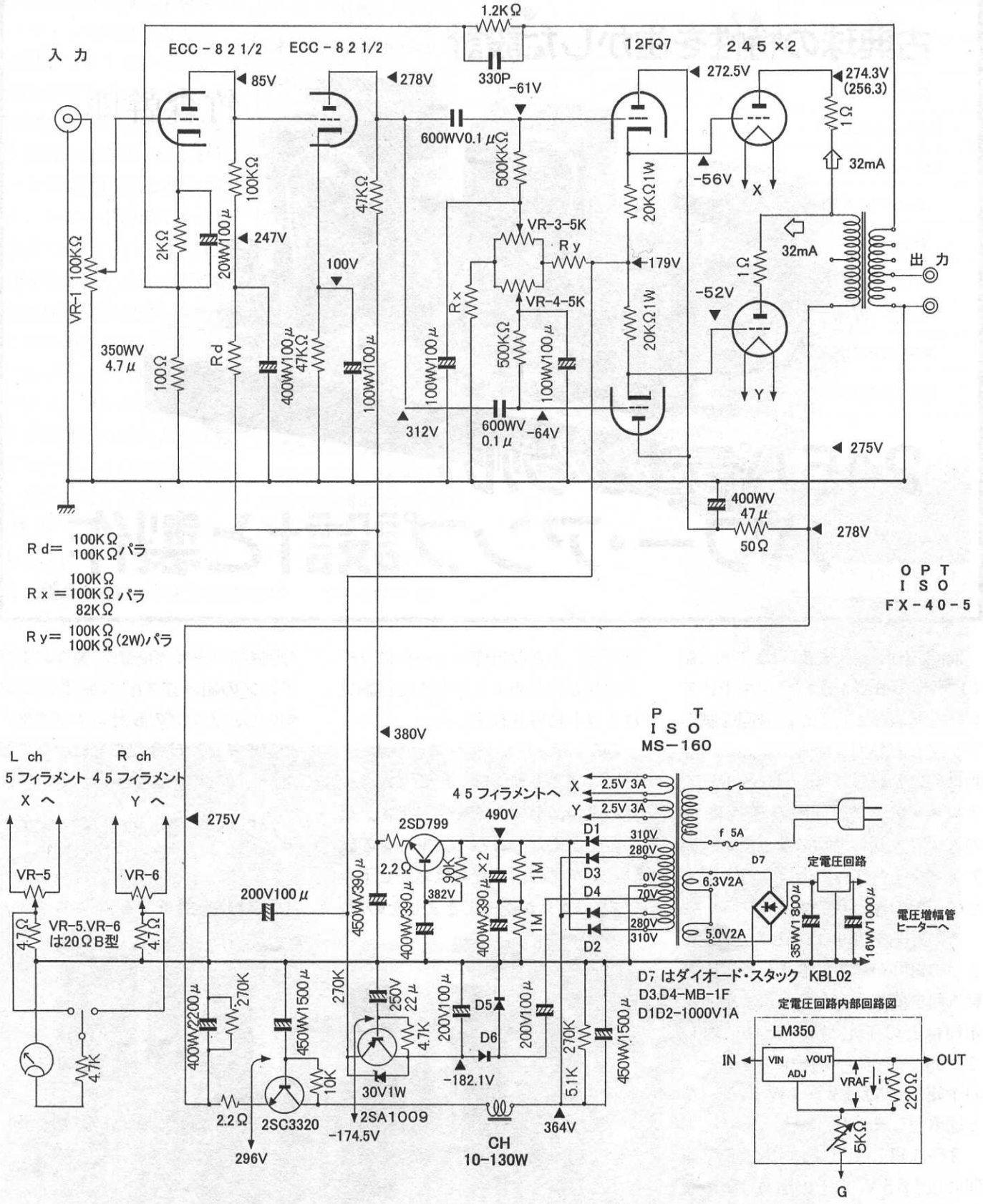
245 パラ・シングル・ステレオ・アンプはとても私の描いた姿と大きく食い違い，トマドイを感じます．その旨を伝えたところ「シャーシの設計とアンプの組み立てはお任せ下さい」との答えが返ってきましたので，今回もシャーシの設計，製作およびアンプの組み立て配線をＴ氏にお願いし，アンプの設計および調整，測定を私が請け合うことになりました．

245 パラ・シングル・アンプの設計

テスト機を用意する



●リア・パネル側から入出力端子を見る



〈第1図〉45パラシングル・ステレオ・アンプの全回路図

設計にかかる前に45シングルで果たして，いかほどの出力が得られるかを確かめるため，テスト・アンプを作り実験することにしました．

しかし新しく作るには，時間的余裕もなく既存のアンプを手直しすることにしました．手持ちのアンプの中から1999年7月号に発表した2A3シングル・ステレオ・アンプの一部を下記のごとく改造することにしました．

●もはや 245 は入手が困難になってきているが，古典球にあこがれるファンは多い

1．電源トランスの変更

原型の PT，サンスイ P-44 B をアイエスオー MS-160 に交換する．

改造前のアンプでは 2 本の出力管のフィラメントを直列につなぎ，DC 5 V で点火していましたが，この様な点火法は比較的バラツキがない RCA の 2 A 3 だからこそ出来ることでロットも同一でない白箱入りの球では 45 に限らず，フィラメントを直列につなぐことにとまどいを感じます．

そこで，2 A 3 や 45 のシングル・ステレオ・アンプ用に作られたアイ・エス・オー MS-160 と交換し，45 のフィラメントは交流点火を採用しました．

2．電源電圧を 45 に適合する様に設定変更する

45 シングルの最大プレート電圧を 275 V 以下になるようにリップル・フィルタのバイアス抵抗を調整した（ただし－C 電源は 2 A 3 シングルと比べ大きな違いはないので，手を加えない）．

幸い電源トランスの開口寸法とビス穴の位置はほとんど同じで，改造は大して手はかかりませんでした．出力管の最大定格を超えないようプレート電圧を 259 V と低めにプレート電流を 36 mA と仮設定し，測定ラインに繋ぎオシロスコープの画面を見ながら入力電圧を次第に上げていくと 3 W を少し上回るところで CL 点に達しました．

この結果から，245 並列シングル・アンプは要求通り最大出力 5 W 以上が望めることを確認しました．テスト・アンプの外観を写真に掲げます．冒頭で述べた理由で下記のとおり設計を変更致します．

(1) 出力段を 245 パラシングルに変更

45 シングル・アンプを T 氏の要望で 245 パラレル・シングル・アンプに変更した．

(2) 出力管ごとにカソード・ホロワ・ドライブ段を設ける

245 の様な古い球を用い並列接続のアンプを設計するには相当な覚悟が必要です．戦前製の古い球は(245，250 等）たとえ未使用品でも真空度が下がり特性が劣化している物もあるので，特性を揃えるのが難しい．せめて，プレート電流だけでも揃えたい，それには出力管 1 本に対して 1 回路のバイアス電源を設ける必要がありますが（自己バイアスでは今回のような直熱管ではフィラメント端子が 4 回路必要なので特殊な電源トランスが必要である），今回は幸い出力を稼ぐため，カソード・ホロワ・ドライブを固定バイアスで使う予定なので出力管ごとに独立したカソード・ホロワ回路を設けることでこの問題を解決しました．

以上の変更を取り入れて，第 1 図

電源部と増幅部，また入力と出力回路の出来るだけの干渉を避けた形になっています．

話はそれますが，生業としているパワー・ドライブの世界のインバーターは，現在IGBT(パワー半導体)のキャリア周波数はディホルトで6kHzとかなり高いものです．

商用440Vを直流に(コンバート)し，600数十ボルトを制御するのですから，周りに発生するラディエーション・ノイズは大変なのものです．それと混在し，制御はJEMA-NETなどの弱電高速の信号ですし，計装のアナログ信号なども側にあるわけです．

こういったパワー回路と弱電回路を常に扱っていますと，トランスのリーケージや部品の配置，さては配線の直交・平行の良し悪しも考えながら製作するようになった次第です．

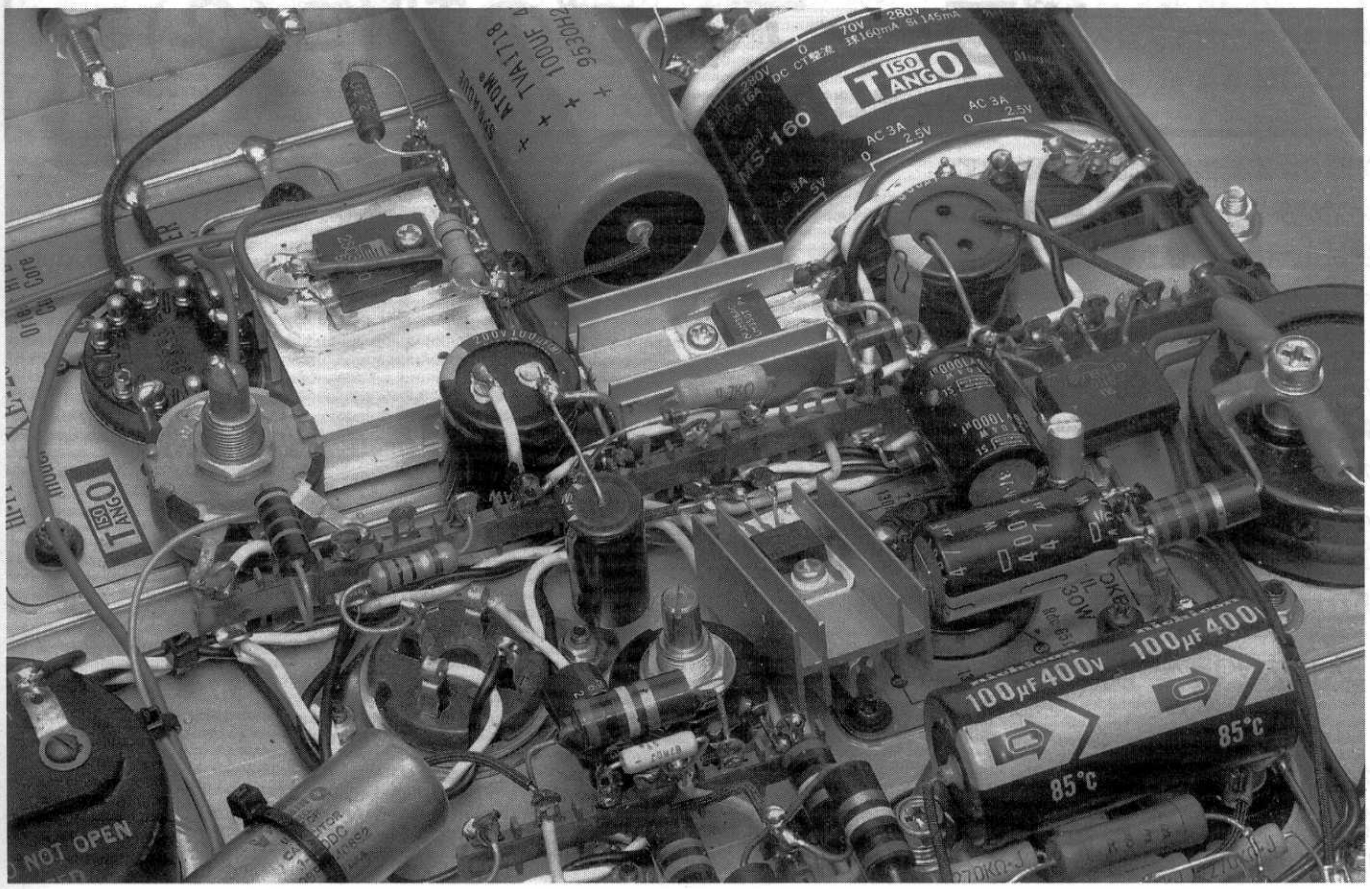
私の場合はトランジスタのリップル・フィルタをいれ大容量のコンデンサを挿入していますから，B回路と信号線などを一緒にしてもまず飛びつきなどは皆無です．しかしどう電源を強化しても，アースがしっかりしていないと直熱管で0．数mVまで雑音電圧を下げることはむずかしいでしょう．よく1点アースといったことを耳にしますが，私はそういった考えはもちません．

まず筐体自体が均一な電位(迷走電流がないこと)であり，しかもアース線によって確実にコネクトされていればそのどこに0電位を取ろうとも問題ないと考えます．もちろんわざわざ信号線のアースを電源のセンタータップへ持っていくようなことはしませんが，内部配線を見ていただくとおわかりのとおり，ラグ板のアースポイントや平滑コンデンサのマイナス端子，トランスの取り付けビス等を2.0mmの鈴メッキ線がループを形成したり，終端であったりと機体の中をめぐっています．

ハムにおいても前段の球は直流点火しましたが，出来れば出力管ヒータもおこないたいところですが，整流したときのドロップ分などを考えますと，既製のトランスではタップにちょうどよいものがなくAC点火でハム・バランサにてハムを減らすこととなりました．

それでも両アンプとも1mVをゆうに切っており，実際にスピーカに耳を近づけてもまったく何も聞こえません．

なかにはものすごいハム音の中の音楽をものともせず聞いておられる方もいらっしゃるようですが，さすがに私には耐えがたく，そういったアンプを製作したり，もし使用してたりすると，草葉の陰から武末先生におこられる気がしてなりません．



●電源部の配線を見る